

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1940

N°

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Albert BATTOUE

Né le 21 Mars 1912, à Arrens (Hautes-Pyrénées)

**DE QUELQUES MÉTHODES
DE
DESTRUCTION DES CORPS**

Président : M. TANON, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LE FRANÇOIS

91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

1940

THÈSE
POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
(DIPLOME D'ÉTAT)

• PAR

Albert BATTOUE

Né le 21 Mars 1912, à Arrens (Hautes-Pyrénées)

DE QUELQUES MÉTHODES
DE
DESTRUCTION DES CORPS

Président : M. TANON, Professeur

PARIS
LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

1940

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	LÉON BINET.
Physique médicale.....	STROHL.
Chimie médicale.....	POLONOVSKI
Bactériologie	ROBERT DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générale....	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	PASTEUR-VALLERY-RADOT.
Pathologie chirurgicale.....	MONDOR.
Anatomie pathologique.....	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale.....	TIFFENEAU.
Thérapeutique	AUBERTIN.
Hygiène et médecine préventive.....	TANON.
Médecine légale.....	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	LEVY-VALENSI.
Pathologie expérimentale et comparée....	HENRI BENARD.
Hydrologie thérapeutique et climatologie.	CHIRAY.
Clinique médicale.....	ABRAMI.
	FIESSINGER.
	LOEPER
	RATHERY.
	LEREBoullet.
	NOBECOURT.
Hygiène et clinique de la première enfance	LAIGNEL-LAVASTINE
Clinique des maladies des enfants.....	GOUGEROT.
Clinique des maladies mentales et des ma-	GUILLAIN.
ladies de l'encéphale.....	LEMIERRE.
Clinique des maladies cutanées et syphi-	CUNEO
litiques	GOSSET
Clinique des maladies du système nerveux	GREGOIRE
Clinique des maladies infectieuses.....	LENORMANT.
Clinique chirurgicale.....	VELTER.
	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique ophtalmologique.....	JEANNIN.
Clinique urologique	LEVY-SOLAL.
Clinique d'accouchements.....	MOCQUOT.
Clinique gynécologique.....	OMBREDANNE.
Clinique chirurgicale infantile et ortho-	HARVIER.
pédie	LEMAÏTRE.
Clinique thérapeutique médicale.....	PIERRE DUVAL.
Clinique oto-rhino-laryngologique.....	M. VILLARET.
Clinique thérapeutique chirurgicale.....	TROISIER.
Clinique propédeutique.....	MATHIEU.
Clinique de la Tuberculose.....	LAUBRY.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'a-	CLOVIS VINCENT.
dulte	N...
Clinique cardiologique	HAZARD.
Clinique de neuro-chirurgie	MULON.
Assistance Médico-Sociale.....	OLIVIER.
	SANNIÉ.
	VERNE.
Professeurs sans chaire.....	



II. — AGREGÉS EN EXERCICE

MM.

Pathologie chirurgicale.. AMELINE.
Pathologie médicale BARIETY.
Pathologie médicale..... BENARD HENRI.
Pathologie médicale..... BERNARD ETIENNE.
Hydrologie..... BESANÇON JUSTIN.
Bactériologie..... BONNET.
Chimie BOULANGER.
Pathologie médicale..... BOULIN.
Pathologie médicale BROUET.
Histologie BULLIARD.
Pathologie médicale..... CACHERA.
Anatomie CORDIER.
Pathologie médicale COSTE.
Urologie COUVELAIRE.
Physique DOGNON.
Urologie FEY.
Pathologie chirurgicale.. FUNCK.
Parasitologie GALLIARD.
Bactériologie GASTINEL.
Pathologie chirurgicale.. DE GAUDART D'ALLAINES.
Physiologie GAYET.
Pathologie médicale..... DE GENNES.
Histologie GIROUD.
Pathologie médicale..... HAGUENAU.
Oto-rhino-laryngologie .. HALPHEN.

MM.

Anatomie pathologique.. HUGUENIN.
Hygiène JOANNON.
Obstétrique LACOMME.
Obstétrique LANTI ÉJOUL.
Pathologie médicale..... LAROCHE GU.
Parasitologie LAVIEN.
Pathologie médicale LELONG.
Pathologie expérimentale LEMARIE.
Pathologie chirurgicale.. LEVEUE.
Pharmacologie MME J. LEVY.
Pathologie chirurgicale . MÈNÉGAUX.
Pathologie médicale..... MOLLARET.
Pathologie médicale..... MOREAU.
Pathologie chirurgicale.. MOULONGUET.
Pathologie médicale..... MOUQUIN.
Pathologie chirurgicale.. PETIT UT. "
Médecine légale..... PIÉDEL ÈVRE.
Obstétrique PORTES.
Ophtalmologie RENARD.
Physiologie RICHET.
Pathologie chirurgicale.. SÈNEQUE.
Pathologie médicale..... TURPIN.
Obstétrique VIGNES.
Pathologie chirurgicale.. WILMOT H.

III. — AGREGÉS RAPPELES A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

Pathologie chirurgicale.. ALGLAVE.
Pharmacologie BUSQUET.
Physiologie CHAILLEY-BERT.
Obstétrique GUÉNIOT.
Pathologie chirurgicale . HEITZ-BOYER.

MM.

Pathologie chirurgicale.. LARDENNOIS.
Obstétrique LE LORIER.
Parasitologie NEVEU-LEMAIRE.
Pathologie chirurgicale . SCHWARTZ.
Obstétrique VAUDESCAL.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
ALAJOUANINE.	} Clinique médica	BASSET.	} Clinique chirurgicale
AUBERTIN.		BROCQ.	
BRULÉ.		CADENAT.	
CHABROL.		GATELLIER.	
DONZELOT.		MOURE.	
DUVOIR.		QUENU.	
LIAN.		VELTER.	
PASTEUR-VALLERY-			
RADOT.			
SEZARY.			
MM.	} Clinique obstétricale.		
ECALLE			
METZGER			

V. — CHARGÉS DE COURS

	MM.
Education physique.....	CHAILLEY-BERT, agrégé.
Radiologie clinique.....	LEDOUX-LEBARD.
Stomatologie	RUPPE.
Puériculture	WEIL-HALLÉ.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PERE

A MA MERE

*Dont les sacrifices incessants
m'ont permis d'atteindre le cou-
ronnement de mes études.*

*Qu'ils trouvent ici l'expres-
sion de ma profonde reconnais-
sance et de mon amour filial.*

A MON FRERE GEORGES

A MON FRERE PAUL

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON

Professeur d'Hygiène et de Médecine Préventive
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'Honneur

Hommage de respectueuse reconnaissance pour le très grand honneur qu'il nous fait en acceptant de présider notre thèse.

A MES MAITRES
DE LA FACULTE DE MEDECINE DE TOULOUSE

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX DE PARIS

A MES MAITRES
DE LA FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

A MES MAITRES DE STAGE

A MES MAITRES
DE L'HOPITAL INTERDEPARTEMENTAL
DE GONESSE

MONSIEUR LE DOCTEUR CARDOT :

MONSIEUR LE DOCTEUR CORNU

*En remerciement de l'amitié
qu'ils n'ont cessé de me mani-
fester et des précieux enseigne-
ments dont ils m'ont fait pro-
fiter.*

A MES CAMARADES DE L'HOPITAL DE GONESSE

A MES CAMARADES AUX ARMEES

A MONSIEUR LE MÉDECIN CAPITAINE DUFOURG

POSITION DU PROBLEME ET HISTORIQUE

La question que nous abordons aujourd'hui est de celles à l'étude desquelles les circonstances présentes nous poussent, quel qu'en soit le côté tragique, mais les actes de guerre, immense tragédie, comportent des à-côtés plus terre à terre, plus immédiatement matériels, qu'il importe de ne pas ignorer.

La méconnaissance des règles essentielles que nous allons nous efforcer de dégager des pages qui vont suivre, a entraîné pendant la guerre de 1914-1918, non seulement à des mécomptes multiples, mais à des exhumations des victimes du combat, que, pendant des semaines, on s'obstinait, dans un pieux souci de « laisser l'homme où il est tombé », à enterrer sur place, quel que soit le sol où l'inhumation avait lieu, sa proximité des lieux habités, des puits, des mares. La Bataille de la Marne, avec ses morts innombrables, posa immédiatement un problème d'assainissement grave, car, outre les cadavres humains, les cadavres animaux venaient s'ajouter à l'horreur de la bataille. Plus tard, la stagnation du front, puis ensuite sa mobilité, créèrent à nouveau le problème des inhuma-

tions. Des expériences de destruction rapide des corps furent tentées. Sur place, sous la direction du docteur Henry Thierry, des expériences cherchèrent à supprimer le danger ou les inconvénients des cadavres, soit après le combat, soit plus tardivement. Une telle entreprise s'avéra immédiatement d'une grande difficulté.

Pendant la guerre Russo-Japonaise, les Japonais avaient fait brûler les cadavres de leurs soldats dans des fosses avec de la paille de sorgho sur des nattes de paille de riz. Les restes étaient recueillis et transportés en vue des honneurs funéraires rendus suivant la tradition religieuse.

Pendant l'épidémie de choléra de Mandchourie, les Russes, en 1905, mettaient les cadavres en tas, et les arrosaient de pétrole, puis les calcinaient, cette incinération en plein vent étant incapable de détruire les cadavres, mais étant, paraît-il, suffisante pour éviter le risque de contagion, et écartant les chiens qui se repaissaient sur les charniers.

Pendant la guerre des Balkans de 1913, on utilisa le même moyen, peut-être en partie pour les mêmes causes, le choléra ayant fait son apparition dans les armées turque et bulgare.

S'inspirant de ces méthodes, les expériences suivantes furent faites à la suite de la Bataille de la Marne de septembre 1914. Les cadavres furent ceux de chevaux, dont la présence sur les champs de bataille est une des sources les plus graves d'infection :

On tenta d'abord de détruire les cadavres à l'aide

d'un bûcher. On s'aperçut immédiatement qu'il fallait, à la fois, une dépense considérable de combustible et une prolongation de l'opération hors de proportion avec le but à attendre.

On tenta donc, se rendant compte que, malgré la prolongation de l'incinération et la grande consommation de combustible, certaines parties des cadavres demeureraient incomburées, d'ajouter à l'amoncellement des corps placés sur le bûcher un produit activant de la combustion, tel que charbon, goudron, pétrole, essence, dans l'espoir de parvenir à une proportion avec le but à atteindre.

On enduisit les corps de pétrole, ou on mélangea au combustible du goudron. Mais dans l'un et l'autre cas, les résultats furent peu satisfaisants. L'expérience poursuivie sur le corps d'un cheval, placé sur des pierres le surélevant, de manière à assurer une bonne circulation d'air, montra qu'il fallait 207 kilos de goudron et 50 litres de pétrole pour arriver à une destruction partielle. Nous disons bien partielle, car seuls la tête, le cou, et une partie de l'arrière-train furent calcinés, alors que la cage thoracique et son contenu restaient intacts.

Il est évident que, si l'on pouvait opérer sur des cadavres pratiquement *desséchés*, les résultats seraient meilleurs. Mais en l'occurrence c'est un problème d'urgence qui se pose, et l'on a affaire alors à des *cadavres frais*.

On a même constaté que l'adjonction de produits inflammables, loin de donner de meilleurs résultats

que le bûcher de bois ordinaire, augmente la difficulté, et complique le problème. Le corps est, en effet, rapidement enveloppé de flammes à température élevée, et brûle à sa surface, s'entourant d'une carapace qui ne fait que durcir et charbonner. Cette sorte de cuirasse protège alors l'intérieur du corps, qui reste rouge et humide. Si l'on voulait employer une expression qui semble ici déplacée mais que nous empruntons au Dr Henri THIERRY, le corps a été « saisi » et la cuisson s'effectue à la manière des roastbeefs anglais, tout par l'extérieur, et pratiquement pas à l'intérieur.

Une seconde série d'expériences fut poursuivie, sous la direction du Dr Thierry, en 1915, dans la région de Verdun, à Benoîtevaux (Meuse), aux fins de trouver la meilleure méthode d'incinération des cadavres. On fit alors brûler deux cadavres de soldats allemands, tout habillés. Ils furent placés sur deux rails, à 0 m. 25 au-dessus du fond, dans une fosse d'incinération dont les parois étaient revêtues de briques réfractaires. Le foyer était formé de copeaux, menu bois, et braise de boulanger pour allumer le bûcher, et de bois en rondins. Les corps eux-mêmes étaient recouverts de bois.

Il a fallu quatre heures et demie pour les brûler, mais il restait des fragments de viscères et encore une partie du foie. La quantité de bois utilisée s'élevait à 18 mètres cubes.

On tenta de traiter ainsi un cadavre de cheval. Il fallut huit heures pour en venir en partie à bout : la

tête, les membres, le cou avaient disparu, mais le thorax et l'abdomen, éclatés, n'étaient pas détruits. Il avait fallu 36 mètres cubes de bois.

Ainsi, on voit que les parties humides des cadavres, c'est-à-dire les viscères, soit les organes les plus propices à la putréfaction et à la multiplication des germes pathogènes, sont difficiles à brûler. Les os, eux, brûlent relativement facilement. La conclusion de ces expériences fut que de telles méthodes ne pouvaient être considérées comme d'application pratique, en raison de la quantité trop importante de combustible que nécessiterait l'incinération des cadavres humains ou animaux.

Or, il semble bien que ce soit à la même conclusion que soit arrivé le Grand Etat Major Allemand, dès la fin de la guerre de 1870-71. En effet, le Rapport du Service de Santé signalait alors que la combustion des corps à l'air libre ne pouvait, sur le champ de bataille, donner aucun résultat. Aussi, le Règlement Militaire Allemand de 1878, reprenant ces conclusions, *n'interdisait pas la crémation des corps des soldats tombés pendant la bataille*, mais spécifiait que cette crémation *devait s'effectuer en vase clos*.

La guerre de 1914 n'apporta pas de modifications à cet état de choses, sans toutefois donner au Service de Santé, ni au service des étapes allemands le moyen pratique de pratiquer cette incinération en vase clos. Lors de certaines batailles où les méthodes d'attaque allemandes devaient, devant la résistance française, multiplier le nombre des morts des assaillants, le

problème se posa dans toute son acuité, de l'enfouissement de ces corps dans le sol, à l'arrière des lignes, ou de leur incinération.

Une solution rapide fut trouvée, bien à la mesure de la mentalité d'outre-Rhin. Les morts furent enlevés des champs de bataille, par camions, voitures fourragères, amenés aux gares les plus proches, et chargés dans des wagons que l'on plomba soigneusement avant l'expédition. Le passage de ces « trains rouges » fut signalé à diverses reprises à Aix-la-Chapelle, à Cologne, au cours des batailles de Verdun, de l'Aisne, de la Somme, et en particulier lors de la bataille qui s'étendit du 9 juin au 18 juillet 1918.

Ces trains gagnèrent par les itinéraires les plus courts les hauts fourneaux de la *Ruhr*, et les corps, une fois débarrassés de leurs effets militaires récupérables, furent, de nuit, et par des équipes soigneusement sélectionnées, soumis à une crémation « en grande série » dans les hauts fourneaux ou les fours à coke de la région. Bien que certains auteurs ne croient qu'à la « vraisemblance » de telles pratiques, nous pouvons rappeler que la Commission de la Croix-Rouge Suisse enregistra, lors de l'enquête à laquelle elle se livra en 1921-1923 pour tenter de récupérer les noms des « disparus et « inconnus » des diverses armées européennes, que nombreux étaient les Allemands dont la sépulture ne pouvait être relevée dans les cimetières du front ou de l'intérieur. Les familles de ces héros avaient reçu, avec l'avis de décès, une note signalant l'inhumation de leur mort dans les

« *Heerenssanitätsgrabenfelden* » (champs de tombes du service de santé de l'armée). La paix venue, on prit prétexte dans la destruction par la Révolution de Spartacus des documents secrets du Ministère de la Guerre de Berlin pour refuser aux familles tout renseignement sur ces « champs de tombes », qui, depuis lors, et malgré toutes les recherches, n'ont pu être localisés. La « vraisemblance » faisait place à une « présomption » si forte que nous devons admettre de tels faits pour réels.

Nous verrons d'ailleurs plus loin ce qu'il en était.

Au cours des combats qui se déroulent actuellement en Finlande, deux méthodes sont en présence, aussi simplistes l'une que l'autre, mais excusables dans leur simplicité par le fait que les froids intenses qui règnent dans ces régions ne rendent pas dangereuse la présence de cadavres chez lesquels tout processus de putréfaction est rendu impossible par la congélation immédiate à 20° au-dessous de zéro. Les Russes qui, entre parenthèses, ont résolu le problème de l'évacuation des blessés graves en pratiquant sur eux l'euthanasie, se contentent de laisser leurs morts sur le sol, où la neige les recouvre, matériel humain hors d'usage dont la récupération n'offre pour eux aucun intérêt. Les Finlandais ramassent les morts russes et les accumulent, quand ils le peuvent, dans d'immenses fosses, sans les recouvrir de terre, le froid se chargeant de tout. Leurs propres morts sont ramenés à l'arrière et inhumés dans des cercueils quand faire se peut. Ce n'est qu'en de rares cas exceptionnels

qu'ils ont dû recourir à l'inhumation sur place, se réservant une exhumation ultérieure, et ne considérant ce geste que comme tout provisoire.

Nous rappellerons enfin que, dans certaines guerres coloniales, ou même dans certaines régions asiatiques (Chine du Nord), on a laissé aux animaux de proie, hyènes, chacals, porcs sauvages, vautours, le soin de procéder au « nettoyage » des champs de bataille, et que ces serviteurs inconscients de l'hygiène collective se sont dûment acquittés de la tâche qui leur était ainsi assignée...

DE LA DESTRUCTION DES CORPS DANS LE SOL

La destruction des cadavres dans le sol dépend en grande partie, sinon principalement, de la nature du sol dans lequel ils sont inhumés. En effet, non seulement le cadavre est livré à l'action de sa propre faune microbienne, mais encore les bactéries du sol, par les processus d'oxydation qu'elles provoquent, achèvent l'œuvre de décomposition. D'autre part, la constitution géologique de ce sol rend plus ou moins rapides les processus de putréfaction, suivant que ce sol est *sec*, *poreux* et *perméable*, comme le sont les terrains siliceux et calcaires, dits aussi terrains maigres, ou *humides*, *compacts* et *imperméables* à l'air.

Dans cette deuxième catégorie, nous pourrions faire entrer les terrains argileux et argilo-calcaires, les schisteux, les calco-schisteux, les schisteux à fond granitique, la plupart d'entre eux s'opposant à l'écoulement des eaux pluviales, et maintenant autour du cadavre une atmosphère d'humidité impropre aux processus de putréfaction. De là les différences, qui peuvent être considérables, quant à la durée de conservation des cadavres dans le sol. De là également

des variations dans le degré de danger que peut présenter la putréfaction de ces cadavres sur le régime des eaux avoisinantes, sur les émanations putrides, etc.

Lorsque les tombes sont éparses, le danger est relativement peu important. Mais si, comme après la Bataille de la Marne, ces tombes sont nombreuses et que la situation se complique encore du fait de la présence de nombreux cadavres d'animaux, le danger devient sérieux.

Des corps baignant dans l'eau, comme dans certains cimetières de Bretagne (Paramé, par exemple), ou soumis à une humidité constante, semblent pouvoir se conserver pour ainsi dire indéfiniment. Ceci se produit de préférence dans des terrains compacts, comme les sols argileux, glaiseux, dans lesquels l'air ne circule pas, et où l'eau, au lieu de s'échapper, reste à l'état d'imbibition, comme dans une éponge (et non en nappe).

Par contre, un sol sec et bien aéré favorise les processus de désintégration microbienne et le travail des insectes cadavériques, et la destruction de toutes les parties molles, muscles et viscères, s'effectue en moins de trois ans. Il est donc facile de concevoir que, pendant la première période d'attaque massive des tissus qui suit l'inhumation, la moindre eau de pluie qui traversera la sépulture, et qui, en raison de la nature du sol, diffusera facilement dans les sols avoisinant, emportera des produits de désintégration, avec une flore microbienne exogène ou endogène, sus-

ceptible de contaminer à distance des nappes d'eau rencontrées en cours de route, ou d'infecter des terrains sous-jacents.

L'acte vital de destruction des corps dans le sol est l'oxydation. Le terrain le plus favorable à ce processus est celui qui favorisera au mieux ce phénomène, et en particulier son stade de nitrification.

La putréfaction, nous l'avons dit, est œuvre microbienne et nous allons nous efforcer de rappeler ici quelques-unes des étapes de ce processus :

Les animaux des cimetières se succèdent par périodes. Chaque espèce vient en son temps, de sorte qu'on peut reconnaître l'âge d'un cadavre à la foule qui s'en repaît (MÉGNIN). Il y a ainsi à travers le corps abandonné huit migrations successives qui correspondent aux huit phases de la fermentation putride par laquelle peu à peu, l'intérieur du corps s'extériorise.

De petites mouches, les curtonèvres, hantent le corps *quelques instants avant la mort*, et déjà commencent à pondre dans les narines, dans la bouche et dans les coins des yeux. L'ère des sarcophages a commencé.

La vie ayant à peine cessé, d'autres insectes affluent. La mouche bleue, la mouche verte *Lucilla Cæsar*, la grande mouche au thorax rayé de blanc et de noir, « grand sarcophagien ». La première génération de ces mouches peut former à elle seule dans le cadavre sept ou huit générations qui se prolongent et s'entassent pendant trois à six mois. « Chaque jour,

dit Mégnin, les larves de la mouche bleue augmentent de deux cents fois leur poids. » La peau du cadavre est alors d'un jaune tirant légèrement sur le rose, le ventre est vert clair, le dos est vert sombre.

La décomposition change alors de nature. C'est le stade de la fermentation butyrique, qui produit des acides gras, appelés vulgairement le « gras de cadavre. » C'est le moment des *dermestes*, insectes carnassiers, qui produisent des larves munies de longs poils, et des papillons, les *aglossas*. Les larves des dermestes et les chenilles des aglossas présentent cette particularité qu'elles peuvent vivre dans les matières grasses « qui se moulent comme du suif, au fond des bières ». Quelques-unes de ces matières cristalliseront et luiront comme des paillettes, plus tard, dans la poussière définitive.

La quatrième période apparaît. La quatrième vague d'assaut des insectes se présente : elle accompagne la fermentation caséique et elle est composée de mouches, les *pyophilas*, qui donnent les vers du fromage, et de coléoptères, les *corynètes*.

La fermentation ammoniacale, la liquéfaction noire des chairs, appelle un cinquième envahissement. Il y a là des mouches, les *lonchéas*, les *ophyras* et les *phoras*, si nombreuses que sur les cadavres exhumés au cours de cette période, les débris noirâtres de leurs chrysalides apparaissent, selon l'expression d'un médecin légiste, « comme de la chapelure sur un jambonneau », et que des nuées de mouches s'échappent de la bière si on l'ouvre pendant cette phase. La dé-

composition déliquescente noire est également appréciée par des coléoptères : les *sylphides* et les neuf espèces de nécrophores.

La putréfaction a ainsi à peu près accompli son œuvre. Alors commence la période de dessiccation et de momification du cadavre sous les linceuls et les vêtements rendus gélatineux par les liquides des périodes précédentes. Tout ce qui reste est de la matière molle, de pâte organique, farineuse et friable, et des savons ammoniacaux. Les acariens alors dévorent ces restes, leur nombre augmentant de quinze jours en quinze jours, décuplant à chaque fois, et, bien qu'invisibles individuellement à l'œil nu, leur masse est telle qu'on discerne leur grouillement. Au commencement, il y en avait vingt. Au bout de deux mois, il y en a vingt millions.

Aux acariens succède une septième immigration, une sorte de mites, les *aglossas*, qui avaient disparu à la suite de la période d'écoulement des acides gras. Elles procèdent alors à une destruction des tissus parcheminés, des ligaments et des tendons, alors transformés en une sorte de matière dure, d'apparence résineuse, ainsi que les poils, les cheveux, les étoffes. Le corps est alors d'une couleur dorée, bronzée, et répand une forte odeur de cire.

Enfin, au bout de trois ans, la dernière nuée des travailleurs apparaît, qui va dévorer tout ce qui reste, jusqu'aux débris des insectes qui, à l'état larvaire, se sont succédés sur le cadavre. L'effaceur suprême est un petit coléoptère noir, le *ténébrio obscuris*.

Après lui, il ne reste plus rien, que quelques débris de débris autour des os blanchis, et une petite masse compacte au fond de la boîte crânienne. Cette sorte de terreau brun granuleux qui poudre la pierre humaine, et qu'on croirait être le dernier résidu des chairs n'est même pas cela, c'est l'accumulation des carapaces, des pupes, des chrysalides, et des excréments des dernières générations d'insectes dévorateurs.

Or, tous ces processus se sont accompagnés de transformation des tissus en liquides de putréfaction, et on comprendra parfaitement que dans un terrain dans lequel les eaux de pluie ne font que passer, celles-ci peuvent entraîner ces liquides au loin.

D'autre part, le cycle des phénomènes que nous venons de rappeler dépend essentiellement de la nature du sol dans lequel le cadavre est déposé. Si la terre est perméable et convient à ce processus, les produits de la putréfaction disparaissent par combustion dans la terre, et le sol ne se sature par conséquent pas de matières organiques.

Dans ces conditions, le cycle est le suivant. Pratiquement, l'inhumation a lieu environ le troisième jour qui suit la mort, au moment où le corps est déjà gonflé par les gaz produits par les aérobie. Si l'oxygène alors peut agir activement, la putréfaction se manifeste dans la profondeur du sol, comme si le corps était resté à la surface. Il éclate sous la pression des gaz, se liquéfie, se dissout en bouillie. Les bactéries du sol auxquelles appartient le pouvoir ré-

ducteur énoncé plus haut interviennent alors pour achever le cycle de décomposition. Mais c'est cette phase, plus que toutes les autres, qui subit des variations suivant la nature du sol, et en matière de cimetières et de règlements, on a appelé cette variation « le temps de rotation », ou « temps de circulation » qui est la durée minima au bout de laquelle on est autorisé à renouveler une inhumation dans une fosse préexistante, le cadavre antérieurement inhumé étant alors supposé entièrement détruit.

Ce temps de « rotation » qui est en France fixé légalement à cinq ans, ne répond en réalité qu'à des cimetières dont les conditions géologiques sont favorables, ce qui n'est pas partout le cas.

D'autre part, la transformation du cadavre en gras ne se produit que dans certains terrains dans lesquels les corps ne subissent ni l'effet de ferments ni d'insectes. Les corps ainsi protégés sont alors à l'abri de la destruction par putréfaction, et les risques de contamination sont alors très réduits pour les zones avoisinant le lieu d'inhumation.

Enfin, dans les terrains très humides, à stagnation souterraine des eaux, les cadavres sont protégés par l'humidité elle-même, et la putréfaction ne peut pas se produire, sauf drainage des terrains, condition qui ne risque pas d'être un incident de guerre, à moins, ainsi que cela s'est vu dans la Somme en 1917, qu'une série de tranchées pratiquées dans un ancien champ de bataille ne réalisent un drainage inattendu, et que les cadavres inhumés depuis deux ans sur ce

champ de bataille, et jusque-là demeurés intacts, aient été subitement la proie de la putréfaction, rendant toute une zone inapprochable, par la puanteur et les miasmes qui s'en dégageaient. (*Le Labyrinthe*, juin-juillet 1917.)

UTILISATION INDUSTRIELLE DES CADAVRES

Nous avons vu dans la première partie de ce travail que les Allemands, au cours de la guerre de 1914-1918, avaient transporté les cadavres de leurs soldats pour les brûler dans les hauts fourneaux et les fours à coke de la Ruhr. Nous disions qu'il y avait à ce sujet des présomptions très fortes pour croire que ces faits étaient réels, et qu'en fait, on devait les admettre comme des réalités.

Il y a mieux... ou pire. Tout dépend du point de vue auquel on se place. Certes, les faits que nous allons rapporter choquent notre psychologie dans laquelle le respect aux morts tient une si large place. On s'en est bien rendu compte quand il s'est agi de tenter d'implanter dans nos mœurs l'habitude de la crémation. Les résultats très minimes obtenus prouvent que nous tenons bien à conserver les cadavres, plus ou moins décomposés, des êtres qui nous ont été chers, et que nous ne comprenons le culte des morts, que si, sous la dalle devant laquelle nous prions, il reste quelque chose de l'être que nous avons aimé.

Mais nombreux sont les pays dans lesquels l'inciné-

ration est infiniment plus courante que dans le nôtre et, poussant plus loin les choses, il existe encore chez certaines peuplades d'Océanie un culte des morts plus étroit que le nôtre : le fils du défunt doit, en effet, pour prouver son amour filial, manger le corps de son père, et pendre ensuite les ossements dans sa hutte, au dessus du foyer, pour qu'ils dessèchent et portent ainsi dans sa vie la force de celui qui n'est plus...

L'Allemagne, déjà, en 1917, manquait de matières grasses. Les Allemands, alors, perdaient sur le front français d'une part, sur les fronts autrichien et serbe des quantités énormes de soldats. Sur ce dernier front d'autre part, le typhus exanthématique faisait rage, et les Autrichiens étaient également victimes de l'épidémie sur le front russe. Un nombre de cadavres de plus en plus grand devenait un danger pour les armées, les inhumations hâtives ne permettant plus d'éviter les risques de contagion, de pollution des eaux, etc. Le transport dans les hauts fourneaux et fours à coke, si bien que soit gardé le secret, risquait de provoquer parmi les populations des centres industriels de la Ruhr un effet déplorable. Une décision fut prise, celle de construire une usine à destruction des cadavres, mais aussi de « récupération des éléments utiles » de ces cadavres.

C'est ainsi que fut édifiée en quelques semaines à Vzgerd (Croatie, alors Bosnie Herzégovine), une usine modèle d'incinération, sous le titre de « *Heerenfett-Kollazion-Werke* ». Les documents, *effectivement*

volés au Ministère de la Guerre allemand par la révolution de Spartacus, concernant cette usine, ont été reproduits en 1920 aux Etats-Unis par deux périodiques à très grand tirage : l'un le *Saturday Evening Post*, l'autre le *Scientific Monthly*.

Ils indiquent qu'en un an, de juillet 1917 à juillet 1918, *cent quatre-vingt-cinq mille cadavres ont été ainsi récupérés industriellement*, produisant un *million sept cent mille kilos de matières grasses*.

Les ouvriers employés dans cette usine étaient pour la plupart des prisonniers russes et le directeur, *Oberkommandant Furst*, était un chimiste de la *Badische Anilin Gesellschaft*, spécialement détaché pour ce service.

Nous terminerons ce rappel historique, dont les documents sont tirés de la presse américaine de l'époque d'après guerre, en signalant que cette usine existe toujours, mais a été transformée depuis l'extraité de Paix, en *Fabrique de Noir animal*.

LES PROCEDES DE GUERRE.

Ils sont assez semblables aux procédés d'épidémie, et aux procédés d'épizootie. Le problème est pratiquement le même. On se trouve soudain devant un nombre de cadavres trop grand pour pouvoir être inhumé dans des conditions non susceptibles d'amener des risques, soit de contagion, soit de pollution des nappes aquifères avoisinant les zones dans lesquelles on dispose de terrains suffisants pour créer un « champ des morts ».

Un règlement récent, un décret du Ministère de la Défense Nationale prévoient bien que toutes les tombes des militaires tombés aux champs d'honneur seront regroupées dans des cimetières militaires dès à présent désignés. On éviterait ainsi de retomber dans l'erreur de la dernière guerre, et des inhumations disséminées par monts et par vaux, à proximité des villages, des puits, des sources. Mais ceci suppose la création dès à présent de cimetières dont les terrains seront géologiquement favorables, situés selon des conditions d'accès favorables, et en des points judicieusement répartis tout au long d'un front qui s'é-

tend des Ardennes à la Suisse. Telles sont les prévisions, et elles sont logiques.

Mais les hasards de la guerre sont innombrables. Nos troupes peuvent être amenées à se battre intensément sur certains points, tout à fait imprévus, sur des théâtres d'opérations extérieures, dans lesquels le problème de la destruction des corps, pour des raisons climatiques ou météorologiques se posera avec encore plus d'acuité que sur notre sol. Une offensive dans une direction ou dans l'autre peut bouleverser tout le plan soigneusement établi.

Quels sont donc les moyens les plus favorables à utiliser dans de telles conditions imprévues :

En ce qui concerne les cadavres d'animaux *non contagieux*, la question semble à peu près résolue, à la suite des expériences de BRUÈRE et BORDAS : Un cheval fut enfoui dans du fumier, un autre dans de la paille arrosée de bouillons de cultures de ferments d'urée. Au bout de trois semaines, le corps d'un cheval fut réduit par les ferments d'urée à peu près à l'état squelettique. La fermentation putride de la paille est notoirement augmentée, si elle se trouve sous l'influence de ferments d'urée, et l'enfouissement des cadavres d'animaux *non contagieux*, sous fumier, semble la méthode la plus traditionnelle et la plus rapide de destruction.

En ce qui concerne les cadavres d'animaux *contagieux*, morve, charbon, septicémie, rage, peste, des précautions doivent être prises afin de protéger ceux qui effectuent le transport et l'enfouissement.

On traitera les cadavres à la chaux vive, à quantité notablement plus importante que celle qui est classiquement indiquée. Il faut pratiquement environ 1.000 kilos de chaux vive pour un cadavre de cheval pour obtenir une destruction et une stérilisation satisfaisantes.

La destruction par l'acide sulfurique, outre qu'elle revient à un prix prohibitif, est dangereuse pour les manipulateurs. La destruction par le feu, nous l'avons vu, est pratiquement impossible en air libre. Si la proximité des hauts fourneaux ou des fours à coke le permet, ce sera une méthode très satisfaisante, et qui n'offrira de risques de contagion que pour le personnel manipulant.

Quant aux cadavres humains, il faut nous souvenir que déjà LARREY préconisait la chaux vive, qui effectue « une crémation véritable dont les effets restent inaperçus ».

Qu'il s'agisse donc d'une épidémie, ou d'un afflux important de cadavres qui viennent à poser un problème d'inhumation, c'est à la chaux vive que nous devons faire appel. Rappelons ici que THIERRY signale que les doses classiques se sont, là également, révélées insuffisantes : il ne faut pas moins de 100 à 120 kilos de chaux vive pour la fosse d'un homme pour parvenir à une destruction satisfaisante et rapide des parties molles.

Il va de soi que chaque fois que les conditions de la guerre, les possibilités de transport le rendront possible, c'est l'inhumation en cercueil rapidement

destructible, dans des cimetières bien étudiés au point de vue géographique et géologique qui devra rester la règle, parce que plus compatible avec nos traditions, nos croyances, notre culte des morts, ces morts, dont cinquante générations inhumées dans la bonne terre de France nous ont faits ce que nous sommes.

CONCLUSIONS

I. La constitution géologique du sol influe sur la durée des cadavres qui lui sont confiés. Cette constitution géologique doit favoriser l'oxydation et en particulier la nitrification des cadavres. Elle ne doit pas, par ailleurs, s'opposer à l'œuvre microbienne des insectes nécrophages qui parachèvent l'œuvre de destruction.

II. Le problème des inhumations en temps de guerre doit tenir compte de plusieurs facteurs, dont les principaux sont : le choix du terrain ; le souci d'éviter la pollution des nappes d'eaux sous-jacentes, des puits et des sources ; les conditions les plus favorables pour éliminer les risques de contagion ou d'épidémie.

III. La destruction par le feu à l'air libre s'est révélée impraticable. La destruction en vase clos est possible, mais s'harmonise mal avec nos traditions. Les Allemands l'ont cependant utilisée pendant la dernière guerre, en détruisant leurs cadavres dans les hauts fourneaux, les fours à coke ou les usines spécialement édifiées à cet effet.

IV. La meilleure méthode, en dehors des cimetières militaires permanents, semble encore l'utilisation de chaux vive à dose suffisante, soit 100 à 120 kilos par fosse individuelle. Cette méthode, outre qu'elle réalise pratiquement une incinération du corps, semble devoir éviter tous risques de contagion, même en temps d'épidémie.

V. En dehors des cas d'épizootie, au cours desquelles ce sera encore à la chaux vive que l'on devra faire appel, c'est à l'enfouissement sous fumier, auquel seront ajoutés des ferments d'urée que l'on recourra pour la destruction rapide et sans danger des cadavres d'animaux. Lorsque la proximité de hauts fourneaux ou de fours à coke le permettra, leur combustion sera le procédé le plus recommandable, et aussi le plus économique, toutes précautions étant prises pour protéger contre les risques d'infection le personnel manipulant.

Le Doyen de la Faculté,
TIFFENEAU.

Le Président de la Thèse,
TANON.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,
ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

BARBUSSE H. — L'Enfer. Hachette, édit. 1913.

BARKER H. W. — Cemetery construction, and subsoil drainage. *Proc. Incorp. Ass. Municip. et Engin.* London et New-York, 1911-1912.

BOYER H. — Les cimetières de Gallipoli. *Presse Méd.*, 1916.

CLAVEL. — L'erreur scandaleuse et mensongère des cimetières. *Paris Méd.*, 1^{er} août 1936.

DESNOT R. — Le problème des cimetières dans la société actuelle Thèse Paris, 1930.

FORTE C. M. — Sui cimiteri, una questione sulla salubrità delle acque del sottosuolo Ingegner. San. 1898.

FRADELLA C. — Igiene dei cimiteri. *Policlin.*, 1898.

ICARD S. — Le cimetière actuel et la nécropole future. *Rev. de Path. gén. et comp.*, 1935.

DOIZY. — La zone de servitude des cimetières dans les villes. *Rev. d'Hygiène*, 1915.

LE MAOUT C. A. — Essai sur l'hygiène des cimetières.
Thèse Bordeaux, 1899.

SANTORI S. — Sulle condizioni igieniche del cimitero comunale di Roma. *Ann. d'Ig. sper.*, 1898.

THIERRY H. — Destruction des corps dans le sol. *Cours d'Hygiène* L. BERNARD et R. DEBRÉ, T. II, Masson, édit.

THURNICK J. — German exploitation of cadavers. *Saturday evening Post*, 15 mars au 15 juillet 1920, *Scientific Monthly*, 1-15 juillet 1920.

ZWANCK K. — Mörd nach Tod. *Rote Fahne*, 13 avril 1920.

